

ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ

ВИКОРИСТАННЯ ТРЕНУВАННЯ В УМОВАХ ГІПОКСІЇ ЕЛІТНИМИ СПОРТСМЕНАМИ ЗБІРНОЇ КОМАНДИ УКРАЇНИ З ЛЕГКОЇ АТЛЕТИКИ



Пилипей Леонід, Гуцол Євген

Медичний інститут Сумського державного університету

DOI: [10.32540/2071-1476-2019-3-029](https://doi.org/10.32540/2071-1476-2019-3-029)

Annotations

Introduction. The article discusses the effectiveness of the use of innovative technology, like training in hypoxia for sprinters and hurdlers through the prism of preparing for the Olympic Games 2020 in Tokyo (Japan). Logically sound research, built on the previous vast majority of studies that considered the undoubted benefit of mountain training mainly in the types of endurance. At the same time with respect to other disciplines in athletics, such as sprints, barriers, jumps, throwing, such information is not sufficient.

The aim of the study was to find out the assessment and effectiveness of training in the conditions of hypoxia of athletes of the elite sprint group and barriers of the Ukrainian national athletics team.

Materials and research methods. A survey of 40 members of the national team of Ukraine in athletics was conducted, of which 15 athletes belong to the sprint group, 7 hurdlers, 4 to the jump group, 12 to the endurance group and 1 athlete to the all-around groups. In the main pedagogical experiment, 20 athletes from 20 to 26 years old took part.

Results. According to the survey, 100% of athletes and 3 groups of endurance species use mountain training as part of their training process. But in general, do not use mountain training all-rounders. The results of the main study of the effectiveness of the use of mountain training sprinters and hurdler team of Ukraine.

Findings. It has been proven that the use and training in hypoxia had a positive effect, which resulted in improved athletic performance for both sprinters and hurdlers. This was particularly evident at distances of 400 m and 400 m s / b, both in men and women.

Keywords: hypoxia, experiment, 400 m, table of IAAF points, sprint, barriers.

Анотація

Вступ. У статті розглянуто ефективність використання інноваційної технології, що передбачала тренування в умовах гіпоксії для бігунів, які спеціалізуються у спринтерському та бар'єрному бігу в період підготовки до Олімпійських Ігор-2020 в м. Токіо (Японія). Логічно обґрунтоване дослідження, побудоване на попередніх результатах досліджень, які розглядали безсумнівну користь гірської підготовки здебільшого у видах, які пов'язані з високим проявом витривалості. При цьому стосовно інших дисциплін легкої атлетики, таких як біг на короткі дистанції, біг з бар'єрами, стрибки, метання, – подібна інформація недостатня.

Метою дослідження було з'ясування оцінки та ефективності тренування в умовах гіпоксії спортсменів елітної групи бігу на короткі дистанції і бар'єрного бігу збірної команди України з легкої атлетики.

Матеріали і методи дослідження. Проведено анкетування 40-ка членів збірної команди України з легкої атлетики, з них 15 спортсменів відносяться до групи бігу на короткі дистанції, 7 – до групи бігу з бар'єрами, 4 – до групи зі стрибків, 12 – до групи бігунів на середні і довгі дистанції та 1 спортсмен спеціалізувався

у багатоборстві. В основному педагогічному експерименті взяли участь 20 легкоатлетів віком від 20 до 26 років.

Результати. Як показало опитування, 100 % легкоатлетів з групи бігунів на середні та довгі дистанції використовують гірську підготовку в рамках свого тренувального процесу. А, в загальному не використовують гірську підготовку лише багатоборці. Наведені результати основного дослідження ефективності застосування гірської підготовки бігунами на короткі та бар'єрні дистанції – членами збірної команди України.

Висновки. Доведено, що використання і тренування в умовах гіпоксії мало позитивний ефект, що відобразилось у поліпшенні спортивних результатів як для бігунів на короткі дистанції, так і для бігунів з бар'єрами. Особливо це проявилось на дистанціях 400 м та 400 м з/б, – як у чоловіків, так і у жінок.

Ключові слова: гіпоксія, експеримент, 400 м, таблиця очок ІААФ, біг на короткі дистанції, бар'єрний біг.

Аннотация

Введение. В статье рассмотрена эффективность использования инновационной технологии, как тренировки в условиях гипоксии для бегунов на короткие и барьерные дистанции через призму подготовки к Олимпийским Играм 2020 в г. Токио (Япония). Логично обоснованное исследование, построенное на предыдущих подавляющего большинства исследований, которые рассматривали несомненную пользу горной подготовки преимущественно в видах легкой атлетики, которые связаны с высоким проявлением выносливости. При этом, по отношению к другим дисциплинам по легкой атлетики, таким как спринтерский бег, бег с барьерами, прыжки, метания, подобная информация не достаточна.

Целью исследования было выяснение оценки и эффективности тренировки в условиях гипоксии спортсменов элитной группы бега на короткие дистанции и барьерного бега сборной команды Украины по легкой атлетике.

Материалы и методы исследования. Проведено анкетирование 40-ка членов сборной команды Украины по легкой атлетике, из них 15 спортсменов относятся к группе бега на короткие дистанции, 7 – к группе бега с барьерами, 4 – к группе по прыжкам, 12 – к группе бегунов на средние и длинные дистанции и 1 спортсмен специализирующийся в многоборье. В основном педагогическом эксперименте приняли участие 20 легкоатлетов в возрасте от 20 до 26 лет.

Результаты. Как показал опрос, 100% легкоатлетов из группы бегунов на средние и длинные дистанции используют горную подготовку в рамках своего тренировочного процесса. А в общем не используют горную подготовку многоборцы. Приведенные результаты основного исследования эффективности применения горной подготовки бегунов на короткие и барьерные дистанции – членов сборной команды Украины.

Выводы. Доказано, что использование тренировок в условиях гипоксии имело положительный эффект, что выразилось в улучшении спортивных результатов как для бегунов на короткие дистанции так и для бегунов с барьерами. Особенно это проявилось на дистанциях 400 м и 400 м с / б, как у мужчин, так и у женщин.

Ключевые слова: гипоксия, эксперимент, 400 м, таблица очков ИААФ, бег на короткие дистанции, барьерный бег.

Вступ. Підготовка збірної України з легкої атлетики до головних міжнародних змагань, таких як чемпіонати Європи та Світу, а також до головного старту чотириріччя – Олімпійських Ігор у Токіо-2020 потребує залучення до тренувального процесу інноваційних технологій, серед яких, на думку багатьох дослідників (Булатова, 1996; Brocherie, Girard, Faiss, Millet, 2017; Иорданская, 2015), провідна роль належить тренуванням в умовах гіпоксії.

Реакція спортсменів на перебування в умовах гіпоксії: на початку – це гостра реакція, яка

триває від декількох днів, а потім – тривала, яка спостерігається від двох до п'яти тижнів або навіть більше (Иссурин, 2016).

Відповідно, фізіологічні функції спортсменів реагують на перебування і тренування в гірських умовах. Збільшується легенева вентиляція внаслідок зменшеного вмісту кисню; збільшується ЧСС в стані спокою і під час виконання вправ; знижуються значення максимальної ЧСС; зменшується ударний об'єм серця в спокої і під час виконання інтенсивних вправ; знижується серцевий викид у спокої і під час виконання

інтенсивних вправ; збільшується накопичення лактату після виконання вправ; скорочується максимальне споживання кисню на 1% на кожні 100 м збільшення висоти перебування (Иссурин, 2016; Anthony, 2018).

Гіпоксія прискорює гліколітичні реакції і глікогеноліз. В гормональній регуляції збільшується рівень катехоламіна: викид еритропоетина.

Обсяг плазми і крові зменшується зразу після підйому на висоту. Спостерігається тенденція до зневоднення і втрати рідини з сечею. Збільшується ризик за-

хворювання верхніх дихальних шляхів (Иссурин, 2016; Girard, Brocherie, Millet, 2017).

В той же час, у ході аналізу спеціальної літератури та опитування провідних тренерів було з'ясовано, що переважна більшість дослідників розглядає безсумнівну користь гірської підготовки здебільшого у видах, пов'язаних з високим рівнем прояву витривалості (Иссурин, 2016). При цьому, стосовно інших дисциплін легкої атлетики, таких як біг на короткі дистанції, біг з бар'єрами, стрибки, метання, змагальна та тренувальна діяльність, в яких потребують більш значного залучення креатин-фосфатних та анаеробних систем організму спортсмена, аніж у видах з бігу на середні та довгі дистанції, подібна інформація відсутня.

Проведення таких досліджень актуальне з огляду на перспективність використання гіпоксії, як чинника стимуляції адаптаційних реакцій організму спортсменів при підготовці до Олімпійських Ігор-2020 у м.Токіо (Японія).

Шляхом автоексперименту, нам вдалося встановити позитивний вплив підготовки в умовах гіпоксії на виступ бігунів на короткі дистанції (Гуцол, Пилипей, 2019). Що дає нам підстави вважати актуальним наше дослідження впливу гіпоксії на ефективність підготовки легкоатлетів.

Робота виконана у рамках дисертаційного дослідження «Інтеграція інноваційних технологій в підготовці легкоатлетів» згідно плану науково-дослідних робіт кафедри фізичного виховання і спорту СумДУ.

Мета дослідження полягає в тому, щоб з'ясувати оцінку та ефективність такого інноваційного фактору підготовки, як тренування в умовах гіпоксії, на результати змагальної діяльності спортсменів елітної групи з бігу на короткі дистанції і бар'єрного бігу – членів збірної команди України з легкої атлетики.

Матеріали і методи дослідження. Теоретичний аналіз та узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури, практичний досвід провідних тренерів збірної України з легкої атлетики, соціологічні методи дослідження (анкетування, опитування), педагогічний експеримент, автоексперимент, методи математичної статистики.

Проведено анкетування 40-ка спортсменів збірної команди України з легкої атлетики щодо використання інноваційної технології підготовки в умовах гіпоксії. До анкетування залучено – 3 призери Олімпійських Ігор, 7 чемпіонів та призерів чемпіонатів Європи, 4 чемпіони та призери Всесвітніх Універсіад, 2 призери Юнацьких Олімпійських Ігор, фіналісти чемпіонатів Європи, чемпіони та призери чемпіонатів України.

Серед учасників анкетування: 15 спортсменів (37,5%) відносяться до групи з бігу на короткі дистанції, 7 (17,5%) – представляють групу бар'єрного бігу, 4 (10%) – групу стрибків, 11 спортсменів (27,5 %) належать до групи з бігу на середні та довгі дистанції, ще по 1 спортсмену (по 2,5%) спеціалізуються у багатоборстві, спортивній ходьбі та марафонському бігу. Як показало анкетування, гірську підготовку використовують 13 спортсменів, які спеціалізуються в бігу на середні та довгі дистанції, 2 – з групи бігу на короткі дистанції, 4 з групи бар'єрного бігу, і не використали гірську підготовку спортсмени в

групі зі стрибків та в групі багатоборства.

Для вимірювання результатів за єдиним інтегральним показником була використана офіційна міжнародна легкоатлетична «Таблиця очок IAAF» за редакцією 2017 року (Платонов, 2015).

Ефективність використання тренування в гірській місцевості було апробовано в педагогічному експерименті.

Результати дослідження та їх обговорення. На початку експерименту легкоатлетів, які взяли участь у дослідженні було розділено на дві рівноцінні групи – контрольну та основну. Для достовірності результатів дослідження щодо впливу гірської підготовки та тренувань в умовах гіпоксії на результати різних груп легкої атлетики, до експерименту було вирішено не включати спортсменів групи які спеціалізуються в бігу на середні та довгі дистанції (адже, як показало опитування, 100% легкоатлетів цієї групи використовуює гірську підготовку в рамках свого тренувального процесу) та спортсменів з груп стрибків і багатоборства (жоден з опитаних спортсменів даних груп не використовував тренування в горах під час своєї підготовки).

В дослідженні взяли участь легкоатлети збірної команди України, які належать до групи з бігу на короткі дистанції (37,5%) та представники групи бар'єрного бігу (62,5%).

Всі легкоатлети основної групи використовували в процесі

Таблиця 1

Характеристика контингенту легкоатлетів, які взяли участь у педагогічному експерименті

Група	Кількість легкоатлетів	Вік (років)	Кваліфікація легкоатлетів		
			МСУ	МСУМК	Учасники ОІ
ОГ	10	23.87 (+ - 2)	10	4	2
КГ	10	24.5 (+ - 1.5)	10	4	4

Таблиця 2

Характеристика параметрів навантажень легкоатлетів протягом педагогічного експерименту

Параметри	Групи		Різниця	Вірогідність різниць	
	ОГ (в середньому)	КГ (в середньому)		t	p
Загальний обсяг тренувань, год/рік	710 \pm 10	705 \pm 10	5	1,67	>0,05
Питома вага типу тренувальних навантажень в річному циклі					
Алактатні, креатин-фосфатні, %	53,2 \pm 0,81	5,30 \pm 0,69	0,20	2,64	<0,05
Гліколітичні, %	19,6 \pm 0,71	21,1 \pm 0,82	0,21	2,38	<0,05
Аеробні, %	27,2 \pm 0,91	25,9 \pm 0,73	2,2	2,40	<0,05

Таблиця 3

Динаміка показників спортивних результатів за підсумками педагогічного експерименту

Показник	Група	Дані		t	p
		Вихідні (сер. значення)	Кінцеві (сер. значення)		
Біг на 100 м (чоловіки), с	ОГ	10.65 \pm 0.15	10.525 \pm 0.19	2,27	<0,05
	КГ	10.487 \pm 0.4	10.572 \pm 0.45	1,70	>0,05
Біг на 100 м (жінки), с	ОГ	12.5 \pm 0.045	12.225 \pm 0.75	2,40	<0,05
	КГ	12.2 \pm 0.35	12.37 \pm 0.4	1,91	>0,05
Біг на 400 м (чоловіки), с	ОГ	47.35 \pm 1.1	46.77 \pm 1.04	2,31	<0,05
	КГ	49.575 \pm 0.55	49.575 \pm 0.55	1,84	>0,05
Біг на 400 м (жінки), с	ОГ	53.45 \pm 1.85	52.85 \pm 1.4	2,40	<0,05
	КГ	53.03 \pm 0.85	52.925 \pm 1	1,95	>0,05
Біг на 400 м з/б (чоловіки), с	ОГ	50.815 \pm 0.15	50.415 \pm 0.15	2,35	<0,05
	КГ	50.98 \pm 0.25	50.77 \pm 0.2	1,82	>0,05
Біг на 400 м з/б (жінки), с	ОГ	56.80 \pm 2.6	55.36 \pm 0.9	2,24	<0,05
	КГ	55.48 \pm 0.45	56.94 \pm 0.35	1,74	>0,05

своєї тренувальної та змагальної діяльності гірську підготовку протягом змагальних сезонів 2017 та 2018 років.

До контрольної та основної груп для достовірності експерименту були відібрані рівномірно і однаково представники тих самих легкоатлетичних дисциплін: 62,5% належать до групи бар'єрного бігу, а 37,5% - представники групи з бігу на короткі дистанції.

Для зведення до єдиної системи оцінювання спортсменів різної статі, що спеціалізуються на різних легкоатлетичних дисциплінах, була використана "Таблиця

очок IAAF", що містить очкові еквіваленти будь-яким результатам у різних видах легкої атлетики для змагань на стадіонах та у закритих приміщеннях. Кількість очок спортсменів кожної з груп наведено у таблиці 4.

Для проведення експерименту до обох груп були відібрані легкоатлети з однаковим початковим рівнем готовності. Характеристика контингенту легкоатлетів, що ввійшли до обох груп даного дослідження, наведена у таблиці 1. Для кожної з груп були обчислені середні арифметичні значення (ці показники були зафіксовані на рівні 1196-1200 очок), після чого

було здійснене спостереження за динамікою результатів спортсменів обох груп протягом двох років – змагальних сезонів 2017 та 2018 років.

Також для достовірності педагогічного експерименту при виборі спортсменів до контрольної та основної груп було враховано особливості тренувального процесу легкоатлетів – загальну кількість тренувальних занять протягом одного сезону та питому вагу різних напрямків тренувальних занять, для коректності порівняння двох груп протягом педагогічного експерименту. Ці дані наведено в таблиці 2.

Таблиця 4

Динаміка спортивних результатів легкоатлетів основної та контрольної груп в очках, згідно таблиці очок IAAF

Група	Кількість очок перед початком експерименту (загальна сума)	Кількість очок після першого сезону експерименту (загальна сума)	Кількість очок після другого сезону експерименту (загальна сума)
ОГ	10 743,75 ± 610	10 940 ± 600	11 175 ± 710
КГ	10 902,5 ± 550	10 562,5 ± 620	10 711,4 ± 440

Показники динаміки спортивних результатів протягом звітної періоду наведено в таблиці 3.

Як можемо побачити в таблиці 3, тренування в умовах гіпоксії мали позитивний ефект для представників всіх без виключення дисциплін, представлених серед легкоатлетів основної групи. В той же час, серед спортсменів контрольної групи неможливо прослідкувати чіткої залежності в результатах, що, вочевидь, свідчить про вирішальний вплив інших факторів на результати легкоатлетів.

В результаті педагогічного експерименту підтверджено ефективність використання такого інноваційного фактору, як гірська підготовка. В основній групі більшість показників перевищував вихідний рівень. Це проявилось в демонстрації спортивних результатів на дистанції 400 м у чоловіків і на дистанції 400 м з/б – як у чоловіків, так і у жінок. Показники спеціальної працездатності і спортивні результати легкоатлетів контрольної групи

під час проведення педагогічного експерименту порівняно з вихідними даними мають незначне зростання в спортивних результатах на дистанції 400 м у жінок і на дистанції 400 м з/б як у жінок, так і у чоловіків, у випадку з бігу на дистанції 100 м у жінок навіть погіршився.

Для того, щоб наочно порівняти результати, отримані шляхом цього педагогічного експерименту, в таблиці 4 всі спортивні результати легкоатлетів було зведено до єдиного критерію – відповідних значень, отриманих з таблиці очок IAAF.

Протягом сезону 2017 року у спортсменів основної групи відбувся середній приріст результатів, що відповідав 196,25 очкам згідно таблиці очок IAAF.

В той же час, поміж спортсменів контрольної групи після визначення середньої суми очок за підсумками першого звітної сезону спостерігалось падіння результатів в середньому на 14 пунктів.

Спостереження за другим се-

зоном експерименту лише підтвердило висунуту гіпотезу.

Спортсмени основної групи продовжили покращувати результати. Середній приріст за другий рік склав 235 залікових бали.

В сумі, в порівнянні з початком експерименту, дана група спортсменів покращила свої результати в середньому на 431,25 бали ±30.

В той же час, у спортсменів контрольної групи приріст за підсумками другого року у порівнянні з результатами першого склав 148,9 бали в середньому, але це не дозволило навіть зрівнятися з початковими даними. За підсумками дворічного експерименту, середній рівень результатів контрольної групи все одно склав на 191,1 пункту менше, ніж був на початку.

При обробці результатів дослідження ми використали графічний спосіб зображення, оскільки таблична форма зображення недостатньо наочно характеризує закономірність і значущість виявлених даних.

Графічне зображення (див. рис.1) дає найбільш повне правильне уявлення про позитивну динаміку рівня результатів основної групи і негативну динаміку рівня результатів контрольної групи.

Це дозволяє стверджувати, що на рівень результатів легкоатлетів контрольної групи вирішальний вплив мали інші фактори, що не стосуються гірської підготовки, відсутність якої під час тренувального процесу завадила спортсменам контрольної групи вийти на якісно новий рівень

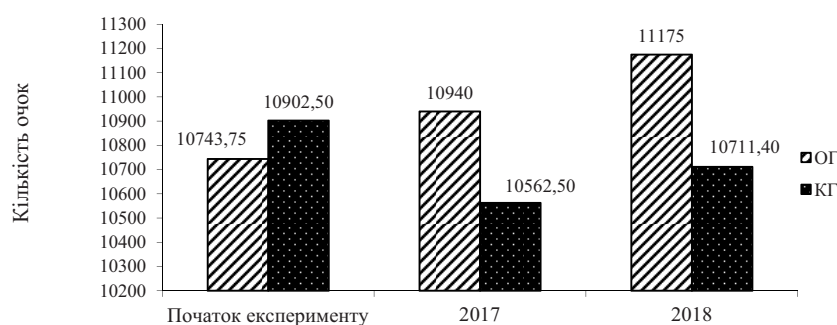


Рисунок 1. Динаміка зміни спортивних результатів легкоатлетів основної та контрольної груп

спортивних результатів.

В той же час, завдяки застосуванню гіпоксичного тренування, легкоатлети основної групи протягом двох років планомірно покращували свої результати. Це стосується представників всіх дисциплін легкої атлетики представлених в основній групі, це дозволяє стверджувати, що використання тренувань в умовах гіпоксії корелює з прогресом спортивного результату (Иссурин, 2016; Гуцол, Пилипей, 2019) не лише серед спортсменів груп витривалості, а й інших груп легкої атлетики.

Висновки.

1. Підсумовуючи все вище-

сказане, можна зробити висновок, що використання такого інноваційного фактору, як гірська підготовки є значимим фактором при підготовці збірної України з легкої атлетики і стосується це не тільки групи витривалості. Якісні тренування в умовах гіпоксії при належному дотриманні умов підготовки в горах в умовах гіпоксії можуть стати ключовим фактором для переходу українських легкоатлетів різних дисциплін на якісно новий рівень підготовки.

2. Дослідження показало доцільність введення в систему підготовки української збірної з легкої атлетики тренувань в умовах гіпоксії.

3. Доведено актуальність врахування даних, наведених в дослідженні, при підготовці збірної команди України з легкої атлетики до Олімпійських Ігор-2020 у Токіо.

4. Встановлено доцільність подальших досліджень на тему важливості гірської підготовки для легкоатлетів збірної команди України.

Подальші дослідження передбачають вивчення раціональної інтеграції інноваційних технологій підготовки легкоатлетів елітної групи збірної України на різних етапах багаторічної підготовки.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що будь-який конфлікт інтересів відсутній.

Література:

1. Булатова М.М., Платонов В.Н. Спортсмен в различных климатико-географических и погодных условиях. К.: Олимпийская литература, 1996. 176 с.
2. Иорданская Ф.А. Гипоксия в тренировке спортсменов и факторы, повышающие ее эффективность. Монография. ОАО издательство «Советский спорт». М., 2015. 160 с.
3. Иссурин В. Б. Подготовка спортсменов XXI века: научные основы и построения тренировок. М.: Спорт., 2016. 464 с.
4. Платонов В.Н. Система подготовки в олимпийском спорте. Общая теория и ее практическое применение: учебник в 2 кн. Киев: Олимпийская литература, 2015. 680 с.
5. Гуцол Є.М., Пилипей Л.П. Актуальність показників крові як маркера при інноваційній підготовці елітних легкоатлетів в умовах середньогір'я. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. Вип.№4. Київ, 2019. С.12-14.
6. Anthony M.J. Effects of intermittent hypoxic training performed at high hypoxia level on exercise performance in highly trained runners. Journal of Sports Sciences. 2018.
7. Brocherie F., Girard O., Faiss R., Millet G.P. Effects of repeated-sprint training in hypoxia on sea-level performance: A meta-analysis. Sports Medicine 47(8), 2017. 1651-1660.
8. Girard O., Brocherie F., Millet G.P. Effects of altitude/hypoxia on single-and multiple-sprint performance: a comprehensive review. Sports Medicine. Epub ahead of print. 2017.

Reference

1. Bulatova M.M., Platonov V.N. Sportsman v razlichnykh klimato-geograficheskikh i pogodnykh usloviyakh [The sportsman in various climatological-geographical and weather conditions]. K.: Olympic literature, 1996. 176 p.
2. Jordan FA. Gipoksiya v trenirovke sportsmenov i faktory, povyshayushchiye yeye effektivnost [Hypoxia in the training of athletes and factors that increase its effectiveness]. Monograph. JSC "Soviet Sport" publishing house. M., 2015. 160 p.
3. Isuris VB. Podgotovka sportsmenov XXI veka: nauchnyye osnovy i postroyeniya trenirovk [Preparation of athletes of the XXI century: the scientific basis and the construction of a training]. M.: Sport., 2016. 464 p.
4. Platonov VN. Sistema podgotovki v olimpiyskom sporте. Obshchaya teoriya i yeye prakticheskoye primeneniye: uchebnyk v 2 kn. Kiyev: Olimpiyskaya literatura [Training system in Olympic sports. General theory and its practical application: a textbook in 2 books. Kyiv: Olympic literature], 2015. 680 p.
5. Gucol Y., Pylypey L. Aktual'nist' pokaznykiv krovі yak markera pry innovatsiyniy pidhotovtsi elitnykh lehkoatletiv v umovakh seredn'ohir'ya. Teoriya i metodyka fizychnoho vykhovannya i sportu [Relevance of blood indicators as a marker for the innovative preparation of elite athletes in the middle of the highlands]. Theory and methods of physical education and sport. No. 4. Kyiv, 2019. S.12-14.
6. Anthony M.J. [Effects of intermittent hypoxic training performed at high hypoxia level on exercise performance in highly trained runners]. Journal of Sports Sciences. 2018.

7. Brocherie F., Girard O., Faiss R., Millet G.P. (2017) [Effects of repeated-sprint training in hypoxia on sea-level performance]: A meta-analysis. *Sports Medicine* 47(8). 2017. 1651-1660.
8. Girard O., Brocherie F., Millet G.P. [Effects of altitude/hypoxia on single-and multiple-sprint performance: a comprehensive review]. *Sports Medicine*. Epub ahead of print. 2017.

Пилипей Леонід

Медичний інститут Сумського державного університету
м. Суми, вул. Санаторна, 31, 40000, Україна
e-mail: kfv@sport.sumdu.edu.ua, тел. +38(099)3700796

Гуцол Євген

Сумський державний університет
м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2, 40000, Україна
e-mail: zhman2517@gmail.com, тел. +38(050)6641730